

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 9月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-300815

願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

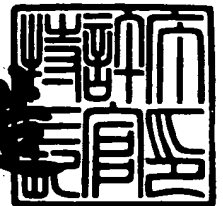


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3016772

【書類名】 特許願

【整理番号】 2900720320

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 10/142

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

 【氏名】 竹内 幸子

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093067

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 039103

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0003222

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中間周波数安定化制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光結合器により結合された変調用レーザと局部発振用レーザの出力光を受光器によりヘテロダイン検波することにより前記変調用レーザと局部発振用レーザの各出力光の発振周波数の差分の周波数である中間周波数を検出して安定化制御する中間周波数安定化制御装置において、

前記中間周波数の安定化制御状態が一定時間継続したときの前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を記憶する記憶手段と、

前記安定化制御状態から外れた場合に、前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度に基づいて前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザの発振周波数を制御して前記中間周波数の安定化制御を再開する制御手段とを、

有することを特徴とする中間周波数安定化制御装置。

【請求項 2】 前記中間周波数の安定化制御状態とは、前記中間周波数と目標周波数との周波数差が所定値以下の状態であることを特徴とする請求項 1 記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 3】 前記記憶手段は、前記中間周波数の安定化制御状態が継続している間、定期的に記憶データを更新することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記中間周波数の安定化制御状態から所定時間継続して外れた場合に前記安定化制御を再開することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、前記安定化制御を再開する動作を所定回数まで繰り返し、安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記安定化制御状態から外れた場合に、前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探すことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制

御装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、前記安定化制御を再開して動作安定点が見つからない場合に、前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探すことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記安定化制御を再開して動作安定点が見つからない場合に、前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを所定回数まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記安定化制御を再開する動作を第 1 の所定回数 n_0 まで繰り返し、安定化制御状態にならない場合に前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを第 2 の所定回数 $n_1 - n_0$ ($n_0 < n_1$) まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 10】 前記制御手段は、前記安定化制御を再開する動作を第 1 の所定回数 n_0 まで繰り返し、安定化制御状態にならない場合に前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを第 2 の所定回数 $n_1 - n_0$ ($n_0 < n_1$) まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を初期値にして一定時間待った後にバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを第 3 の所定回数 $n_2 - n_1$ ($n_0 < n_1 < n_2$) まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 11】 光結合器により結合された変調用レーザと局部発振用レーザの出力光を受光器によりヘテロダイン検波することにより前記変調用レーザと局部発振用レーザの各出力光の発振周波数の差分の周波数である中間周波数を検出して安定化制御する中間周波数安定化制御装置において、

前記中間周波数の安定化制御状態から外れた場合に、前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を初期値にして一定時間待った後にバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探す制御手段を、有することを特徴とする中間周波数安定化制御装置。

【請求項 1 2】 前記中間周波数の安定化制御状態とは、前記中間周波数と目標周波数との周波数差が所定値以下の状態であることを特徴とする請求項 1 1 記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 1 3】 前記制御手段は、前記中間周波数の安定化制御状態から所定時間継続して外れた場合に前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を初期値にして動作安定点を探すことを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 記載の中間周波数安定化制御装置。

【請求項 1 4】 前記制御手段は、前記中間周波数の安定化制御状態から所定時間継続して外れた場合に前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を初期値にして一定時間待った後にバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを所定回数まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止することを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 記載の中間周波数安定化制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ヘテロダイン検波を用いた光信号伝送系における光信号送信機又は受信機における中間周波数安定化制御装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光ヘテロダイン検波を用いた光信号伝送系における光信号送信機又は受信機では、変調用レーザ光（信号光）と局部発振（局発）用レーザ光の合波光を光検出器で検出して、これらの信号光と局発用レーザ光の周波数差に相当するビート信号（中間周波数）を得るように構成されている。また、送信機はこのビート信号により再度、光変調して光伝送し、受信機はこのビート信号を復調することによ

りベースバンド信号を得る。この通信方式では、信号光と局発用レーザ光の周波数変動によって中間周波数が変動し、伝送特性あるいは受信特性が劣化するので中間周波数の安定化制御（AFC）が必要である。

【0003】

ところで、この中間周波数は、信号光の周波数が局発用レーザ光の周波数より高いか又は低いかにより、実帯域とイメージ帯域に分けられる。そして、AFCに用いられる周波数弁別器の入力周波数対出力周波数特性は、実帯域とイメージ帯域とでは逆特性となる。このため、変調用レーザや局発用レーザのバイアス電流、温度でAFCを行う際、実帯域にAFCの動作点を設定した場合、中間周波数がイメージ帯域にあるとAFCは動作しなくなる。

【0004】

この問題を回避する従来の方法としては、周波数弁別器に中間周波数を入力し、信号光や局発用レーザ光の発振周波数を掃引しながら、周波数弁別器の出力周波数の掃引周波数に対する変化率を求め、この変化率の正負により実帯域とイメージ帯域とを判別する方法がしばしば用いられてきた。

【0005】

この方法を用いるにあたって、周波数弁別器の出力周波数の入力周波数依存性が図12に示すような場合、AFCの動作安定点が実領域BのE点であるのに対し、掃引する入力周波数に対する周波数弁別器の出力周波数の変化率、出力周波数がこのE点と対称なイメージ領域B'のF点に存在する。このF点との切り分けについては、さまざまな方法が考案されてきた。

【0006】

特開平5-227093号公報に記載されたものはその一例である。この従来例について図13を参照しつつ説明する。図13は前記公報に記載されているもので、従来の光信号伝送系における中間周波数安定化制御方式を適用したコヒーレント光通信用受信機の構成を示すブロック図である。図中、19は光ファイバ、20は光カプラ、21はバランスドレシーバ、22は半導体レーザ、23は局部発振光、24は信号光、25はバンドパスフィルタ、26は復調器、27は第1のローパスフィルタ、28は周波数弁別器、29は第2のローパスフィルタ、

30は位相比較器、31は発振器、32はスイッチ、33は第1のA/Dコンバータ、34はマイクロコンピュータ、35はD/Aコンバータ、36は第2のA/Dコンバータ、37は加算回路、38は電源ドライバを示しており、図のように接続されている。

【0007】

この従来例では、局部発振光源の発振周波数を掃引して、中間周波数をAFC動作安定点に引き込むために、周波数弁別器28に中間周波数を入力し、半導体レーザ22の注入電流又は温度を掃引しながら、周波数弁別器28の出力電圧の変化率を計測し、この変化率が第1のしきい値より高くなる領域の幅（注入電流又は温度の掃引幅）及びその直前又は直後の変化率が第2のしきい値より低くなる領域の幅を比較して、前者（後者）が後者（前者）よりある一定の割合以上に大きい場合に前者（後者）の領域に中間周波数を引き込むように設定されている。

【0008】

しかしながら、以上の例に示されるような手順でAFCを行った場合、動作安定点にて制御中に急峻な周波数の変動が起こり、動作安定範囲より大きく逸脱すると制御が不可能となる。この場合の復旧方法として、特開平5-308325号公報に記載された方法などが取られてきた。この従来例について図14を参照しつつ説明する。図14は前記公報に記載されているもので、従来の光信号伝送系における中間周波数安定化制御方式を適用したコヒーレント光ヘテロダイン受信機の構成を示すブロック図である。図中、39は入力した信号光を出力するコネクタ、23は局部発振光源、20は光カプラ、4は受光器である。40、41は増幅器、26は復調器、42は識別回路、28は周波数弁別器、43はタイミング抽出回路、44は局部発振光源制御回路、45はメモリであり、図のように接続されている。

【0009】

この従来例では、入力信号光が一時的に断になったとき、タイミング抽出回路43がベースバンド信号から抽出するクロック成分が少なくなったことを検出してアラーム信号を出力する。そして、局部発生光源制御回路44はこのアラーム

信号を受けて、メモリ 4 5 に記憶されている、アラーム信号が検出される直前の局部発振光源の周波数値に対応する周囲温度又はバイアス電流を読み出して、局部発振光源 2 3 の周波数を制御することにより、再び信号光が入力されれば、直ちに安定した局部発振光源の周波数制御を可能にしている。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の周波数安定化制御回路では、入力断を検出して入力断の直前の周波数をレーザに設定するので、入力信号が断になること無く周波数の急峻な変動によりイメージ帯域に入った場合にこれを検出できず、また、メモリ 4 5 に記憶するタイミングが限定しにくいという問題を有していた。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記従来の問題を解決するもので、入力信号が断になること無く中間周波数が急峻な変動によりイメージ帯域に入った場合にも、これを確実に検出して短時間で正常な周波数制御を再開することができる安定した中間周波数安定化制御装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、光結合器により結合された変調用レーザと局部発振用レーザの出力光を受光器によりヘテロダイン検波することにより前記変調用レーザと局部発振用レーザの各出力光の発振周波数の差分の周波数である中間周波数を検出して安定化制御する中間周波数安定化制御装置において、

前記中間周波数の安定化制御状態が一定時間継続したときの前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を記憶する記憶手段と、

前記安定化制御状態から外れた場合に、前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度に基づいて前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザの発振周波数を制御して前記中間周波数の安定化制御を再開する制御手段とを、

有する構成とした。

上記構成により、中間周波数の安定化制御状態が一定時間継続したときの変調

用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を記憶して、安定化制御状態から外れた場合に、この記憶データに基づいて安定化制御を再開するので、入力信号が断になること無く中間周波数が急峻な変動によりイメージ帯域に入った場合にも、短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の中間周波数安定化制御装置において前記中間周波数の安定化制御状態とは、前記中間周波数と目標周波数との周波数差が所定値以下の状態であることを特徴とする。

上記構成により、中間周波数が実領域から外れた場合に、これを確実に検出して短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の中間周波数安定化制御装置において前記記憶手段が、前記中間周波数の安定化制御状態が継続している間、定期的に記憶データを更新する構成とした。

上記構成により、確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記中間周波数の安定化制御状態から所定時間継続して外れた場合に前記安定化制御を再開する構成とした。

上記構成により、安定化制御状態から外れたことを誤検出することを防止することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記安定化制御を再開する動作を所定回数まで繰り返し、安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止する構成とした。

上記構成により、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記安定化制御状態から外れた場合に、前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探す構成とした。

上記構成により、中間周波数の変動幅に応じて確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記安定化制御を再開して動作安定点が見つからない場合に、前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探す構成とした。

上記構成により、中間周波数の変動幅に応じて確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記安定化制御を再開して動作安定点が見つからない場合に、前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを所定回数まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止する構成とした。

上記構成により、中間周波数の変動幅に応じて確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができ、また、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記安定化制御を再開する動作を第 1 の所定回数 n_0 まで繰り返し、安定化制御状態にならない場合に前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを第 2 の所定回数 $n_1 - n_0$ ($n_0 < n_1$) まで繰り返して安定化制御状態にならない場

合に前記制御を停止する構成とした。

上記構成により、中間周波数の変動幅に応じて確実に、かつ、より短時間で正常な周波数制御を再開することができ、また、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記安定化制御を再開する動作を第 1 の所定回数 n_0 まで繰り返し、安定化制御状態にならない場合に前記記憶手段に記憶されたバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを第 2 の所定回数 $n_1 - n_0$ ($n_0 < n_1$) まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を初期値にして一定時間待った後にバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを第 3 の所定回数 $n_2 - n_1$ ($n_0 < n_1 < n_2$) まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止する構成とした。

上記構成により、中間周波数の変動幅に応じて確実に、かつ、より短時間で正常な周波数制御を再開することができ、また、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 1 記載の発明は、光結合器により結合された変調用レーザと局部発振用レーザの出力光を受光器によりヘテロダイン検波することにより前記変調用レーザと局部発振用レーザの各出力光の発振周波数の差分の周波数である中間周波数を検出して安定化制御する中間周波数安定化制御装置において、

前記中間周波数の安定化制御状態から外れた場合に、前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を初期値にして一定時間待った後にバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探す制御手段を、有する構成とした。

上記構成により、入力信号が断になること無く周波数の急峻な変動によりイメージ帯域に入った場合にも、これを確実に正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 1 記載の中間周波数安定化制御装置において前記中間周波数の安定化制御状態とは、前記中間周波数と目標周波数との周波数差が所定値以下の状態であることを特徴とする。

上記構成により、中間周波数が実領域から外れた場合に、これを確実に検出して正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 1 1 又は 1 2 記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記中間周波数の安定化制御状態から所定時間継続して外れた場合に前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を初期値にして動作安定点を探す構成とした。

上記構成により、安定化制御状態から外れたことを誤検出することを防止することができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 4 記載の発明は、請求項 1 1 又は 1 2 記載の中間周波数安定化制御装置において前記制御手段が、前記中間周波数の安定化制御状態から所定時間継続して外れた場合に前記変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を初期値にして一定時間待った後にバイアス電流及び／又は温度を掃引して動作安定点を探し、これを所定回数まで繰り返して安定化制御状態にならない場合に前記制御を停止する構成とした。

上記構成により、中間周波数の変動が大きくても確実に正常な周波数制御を再開することができ、また、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

＜第 1 の実施形態＞

以下、本発明の第 1 の実施形態について図 1 及び図 2 を参照して説明する。

図 1 は本発明の周波数安定化制御装置を適用した光信号送信機の構成を示している。なお、図 1 における信号線の太線は光路を、また、細線は電気信号路を示

す。

【 0 0 2 7 】

図 1 において、変調用レーザ 1 0 1 の発振周波数は、バイアス電流制御回路 1 1 5 により制御されるバイアス電流と温度制御回路 1 1 6 により制御される温度に応じて変化する。また、局発用レーザ 1 0 2 の発振周波数は、バイアス電流制御回路 1 1 7 により制御されるバイアス電流と温度制御回路 1 1 8 により制御される温度に応じて変化する。

【 0 0 2 8 】

変調用レーザ 1 0 1 より出力された信号光と局発用レーザ 1 0 2 より出力された局発用レーザ光が光カプラ 1 0 3 で合波され、その合波光が受光器 1 0 4 で光－電気変換されて、信号光と局発用レーザ光の周波数差に相当するビート信号（中間周波数）が得られる。このビート信号はアンプ 1 0 5 により増幅された後に電気カプラ 1 0 6 により 2 つの信号に分岐され、そのうち一方は送信用レーザ 1 0 7 に入力されて、ここで光信号に変換されて受信側に伝送される。

【 0 0 2 9 】

電気カプラ 1 0 6 の 2 出力の他方は、分周器 1 0 8 に印加されて、ここで周波数弁別器 1 0 9 の動作周波数まで分周され、次いで周波数弁別器 1 0 9 に入力する。周波数弁別器 9 は分周器 1 0 8 からの周波数（中間周波数）をマイクロコンピュータ（マイコン） 1 1 0 に出力する。マイコン 1 1 0 はソフトウェア又はハードウェアにより構成される周波数弁別器制御／計測部 1 1 0 a、メモリ 1 1 0 b、周波数比較部 1 1 0 c、タイマ 1 1 0 d 及びバイアス電流／温度制御部 1 1 0 e を有する。

【 0 0 3 0 】

周波数弁別器 1 0 9 はマイコン 1 1 0 の周波数弁別器制御／計測部 1 1 0 a により制御される周波数カウンタであって、その出力はデジタルである。マイコン 1 1 0 の周波数比較部 1 1 0 c は、周波数弁別器制御／計測部 1 1 0 a の出力する周波数（中間周波数）と目標周波数との差をバイアス電流／温度制御部 1 1 0 e に出力する。ここで、変調用レーザ 1 0 1、局発用レーザ 1 0 2 はバイアス電流と温度を変動させると発振周波数が変化するので、A F C では周波数比較部 1

1 0 c の出力が 0 に保たれるように、このバイアス電流、温度を調整する。

【 0 0 3 1 】

つまり、バイアス電流／温度制御部 1 1 0 e では周波数比較部 1 1 0 c の出力に応じて、変調用レーザ 1 0 1 のバイアス電流変動値、温度変動値をそれぞれ D A コンバータ 1 1 1、1 1 2 を介してバイアス電流制御回路 1 1 5、温度制御回路 1 1 6 に出力し、また、局発用レーザ 1 0 2 のバイアス電流変動値、温度変動値をそれぞれ D A コンバータ 1 1 3、1 1 4 を介してバイアス電流制御回路 1 1 7、温度制御回路 1 1 8 に出力する。

【 0 0 3 2 】

ここで、分周器 1 0 8、周波数弁別器 1 0 9 の特性について図 1 2 を用いて簡単に述べる。分周器 1 0 8、周波数弁別器 1 0 9 には帯域に制限があり、正常に動作する周波数帯域 B、C 内では入力周波数に対し、出力周波数は線形の特性を持つが、周波数帯域 B、C 外における出力周波数は、分周器 1 0 8、周波数弁別器 1 0 9 により様々な軌跡を描く。よって、この中間周波数安定化回路が正常に動作するためには、コールドスタート時にバイアス電流、温度を掃引させることにより、目標周波数との差がある一定の周波数以下である領域 A（領域 B 内）まで周波数を引き込んで安定した A F C を行う。

【 0 0 3 3 】

次に、中間周波数が急峻な変動により領域 A から外れて周波数制御不能となったときに、領域 A 内で安定した A F C を再開させる手順を図 2 に示すフローチャートを参照して詳細に説明する。ステップ S 1 における電源投入後の動作として、まず、レーザ 1 0 1、1 0 2 のバイアス電流、温度を初期値にセットした後に一定時間待ち（ステップ S 2）、次いでバイアス電流又は温度を掃引し、動作安定点、すなわち領域 A を探す（ステップ S 3）。

【 0 0 3 4 】

次いでマイコン 1 1 0 の周波数比較部 1 1 0 c による中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下であることを受けてタイマ 1 1 0 d をスタートし（ステップ S 4）、中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下である限りは動作安定点での A F C を続ける（ステップ S 5、

S 6)。そして、タイマ 1 1 0 d のスタート後、一定時間が経過した時点のバイアス電流 I_1 、温度 T_1 をメモリ 1 1 0 b に記憶する（ステップ S 7）。

【0 0 3 5】

つまり、動作安定点での A F C 開始より一定時間が継続した時点のバイアス電流 I_1 、温度 T_1 を記憶することになる。そして、制御中にレーザ 1 0 1、1 0 2 のバイアス電流、温度などの急峻な変動、電源の変動などにより、周波数比較部 1 1 0 c の出力がある一定の値を超えた場合には、レーザ 1 0 1、1 0 2 のバイアス電流を I_1 に、温度を T_1 にセット（ステップ S 6 → S 8）することにより、安定した A F C を再開することができる。A F C が安定化した際にはまた、一定時間が経過後、マイコン 1 1 0 に記憶するバイアス電流、温度を更新しておく（ステップ S 6 → S 7）。

【0 0 3 6】

以上のように本発明の第 1 の実施形態によれば、動作安定点での A F C 開始より一定時間が継続した後のバイアス電流 I_1 、温度 T_1 を記憶しておき、A F C が不能となった場合に、この記憶したバイアス電流 I_1 、温度 T_1 をレーザ 1 0 1、1 0 2 に設定することで短時間で安定した A F C を再開することができる。

【0 0 3 7】

<第 2 の実施形態>

第 2 の実施形態の回路構成は図 1 に示したものと同様であるので、その詳細な説明は省略する。図 3 は中間周波数が急峻な変動により制御不能となったとき、安定した A F C を再開させる第 2 の実施形態の手順を示している。ステップ S 1 ~ S 3 において電源投入より動作安定点に引き込むまでの動作は第 1 の実施形態（図 2）と同じであるので説明は省略し、A F C が不能になった後の動作について説明する。

【0 0 3 8】

動作安定点での A F C が開始されるときにマイコン 1 1 0 の周波数比較部 1 1 0 c で中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下であることを受けてタイマ 1 1 0 d（タイマ値 t_1 ）をリセットしてスタートし（ステップ S 4）、中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下

である限りは動作安定点でのAFCを続ける（ステップS5、S6）。そして、ステップS7-1においてタイマ値 t_1 が一定時間 t_{10} を経過しない場合にはステップS5に戻り、他方、経過した場合にはそのときのバイアス電流 I_1 、温度 T_1 をメモリ110bに記憶するとともにタイマ110dをリセットする（ステップS7-1→S7-2）。それ以降もタイマ値 t_1 が一定時間を経過する毎にバイアス電流 I_1 、温度 T_1 を更新してメモリ110bに記憶する。

【0039】

つまり、動作安定点でのAFC継続中は定期的にバイアス電流 I_1 、温度 T_1 を更新することになる。制御中に周波数比較部110cの出力がある一定の値を超えた場合には、バイアス電流を I_1 に、温度を T_1 にセット（ステップS6→S8）することにより安定したAFCを再開することができる。AFCが安定化した際にはまた定期的に、マイコン110に記憶するバイアス電流、温度を更新しておく（ステップS7-1→S7-2）。

【0040】

以上のように第2の実施形態によれば、動作安定点でのAFC継続中は定期的にバイアス電流、温度を更新して記憶しておき、AFCが不能となった場合に、この定期的に更新されたバイアス電流、温度に基づいてAFCを再開することにより、確実に安定したAFCを再開することができる。

【0041】

＜第3の実施形態＞

第3の実施形態の回路構成は図1に示したものと同様であるので、その詳細な説明は省略する。図4は中間周波数が急峻な変動により制御不能となったとき、安定したAFCを再開させる第3の実施形態の手順を示している。ステップS1～S3において電源投入より動作安定点に引き込むまでの動作は第1の実施形態（図2）と同じであるので説明は省略し、AFCが不能になった後の動作について説明する。

【0042】

動作安定点でのAFCが開始されるときにマイコン110の周波数比較部110cで中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下である

ことを受けて第1のタイマ（タイマ値 t_1 ）をリセットしてスタートし（ステップS4）、中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下である限りは動作安定点でのAFCを続ける（ステップS5、S6）。

【0043】

そして、ステップS7-1において第1のタイマ値 t_1 が一定時間 t_{10} を経過しない場合にはステップS5に戻り、他方、経過した場合にはそのときのバイアス電流 I_1 、温度 T_1 をメモリ110bに記憶するとともに、第1のタイマと第2のタイマ（タイマ値 t_2 ）をリセットし、タイマ2は停止（ストップ）する（ステップS7-1→S7-21）。それ以降も第1のタイマ値 t_1 が一定時間 t_{10} を経過する毎にバイアス電流 I_1 、温度 T_1 を更新してメモリ110bに記憶する。

【0044】

そして、この第3の実施形態では、制御中に周波数比較部110cの出力がある一定の値を超えた場合には第2のタイマを作動させる（ステップS8-1）。そして、ステップS8-2において第2のタイマ値 t_2 が一定時間 t_{20} を経過しない場合にはステップS4に戻り、他方、経過した場合にはバイアス電流を I_1 に、温度を T_1 にセットし（ステップS8-3）、次いでステップS4に戻る。

【0045】

この第3の実施形態によれば、中間周波数と目的周波数との差が一定の値を超えた状態が一定時間 t_{20} 、継続した場合に、AFCが不能となったことを検出するので、AFC異常の誤検出を回避することができる。

【0046】

＜第4の実施形態＞

図5は第4の実施形態の手順を示している。まず、ステップ電源投入時には制御不能状態からの復旧回数 n を0とする（ステップS1-1、S1-2）。次いで、レーザ101、102のバイアス電流、温度を初期値にセットした後一定時間待ち（ステップS2）、次いでバイアス電流又は温度を掃引し、動作安定点すなわち領域Aを探す（ステップS3）。

【0047】

動作安定点でのAFCが開始されるときにマイコン110の周波数比較部11

0 c で中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下であることを受けて第 1 のタイマ (タイマ値 t_1) をリセットしてスタートし (ステップ S 4)、中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下である限りは動作安定点での A F C を続ける (ステップ S 5、S 6)。そして、ステップ S 7-1 において第 1 のタイマ値 t_1 が一定時間 t_{10} を経過しない場合にはステップ S 5 に戻る。他方、経過した場合には復旧回数 n を 0 とし、また、そのときのバイアス電流 I_1 、温度 T_1 をメモリ 1 1 0 b に記憶するとともに、第 1 のタイマと第 2 のタイマ (タイマ値 t_2) をリセットしタイマ 2 は停止 (ストップ) し (ステップ S 7-1 → S 7-2 2)、次いでステップ S 4 に戻る。それ以降も第 1 のタイマ値 t_1 が一定時間 t_{10} を経過する毎にバイアス電流 I_1 、温度 T_1 を更新してメモリ 1 1 0 b に記憶する。

【 0 0 4 8 】

制御中に周波数比較部 1 1 0 c の出力がある一定の値を超えた場合には第 2 のタイマを作動させ (ステップ S 8-1)、次いでステップ S 8-2 において第 2 のタイマ値 t_2 が一定時間 t_{20} を経過しない場合にはステップ S 4 に戻り、他方、経過した場合にはバイアス電流を I_1 に、温度を T_1 にセットするとともに、復旧回数 n を 1 つ増加する (ステップ S 8-2 → S 8-3 1)。そして、この第 4 の実施形態では、ステップ S 8-4 において復旧回数 n が上限 n_0 以上でない場合にはステップ S 4 に戻り、他方、復旧回数 n が上限 n_0 以上となった場合には制御部又はレーザの異常と判断し、レーザ 1 0 1、1 0 2 の駆動を停止する (ステップ S 8-5)。

【 0 0 4 9 】

この第 4 の実施形態によれば、動作安定点での A F C 継続中は定期的にバイアス電流、温度を記憶しておき、A F C が不能となった場合にこの記憶したバイアス電流、温度に戻して A F C を再開するので、短時間で安定した A F C に戻ることができるとともに、この復旧回数 n を有限化するので無限に復旧動作を繰り返すことを回避できる。

【 0 0 5 0 】

< 第 5 の実施形態 >

ところで、第 1 ～ 第 4 の実施形態では、A F C が不能となった場合にこの記憶したバイアス電流、温度をセットして単に A F C を再開するので、動作安定点が見つからない場合もある。そこで、以下の実施形態では、A F C が不能となった場合に記憶したバイアス電流、温度をセットしてこれを掃引するようにしている。図 6 は第 5 の実施形態として、図 4 の変形例を示している。まず、ステップ電源投入時にレーザ 1 0 1、1 0 2 のバイアス電流、温度を初期値にセットした後一定時間後（ステップ S 1、S 2）、バイアス電流又は温度を掃引し、動作安定点すなわち領域 A を探す（ステップ S 3 - 1）。

【 0 0 5 1 】

次いで動作安定点が見つかったか否かを判定し（ステップ S 3 - 2）、見つかった場合にはステップ S 4 に進み、他方、動作安定点が見つからない場合にはステップ S 8 - 3 に進んでメモリ 1 1 0 b のバイアス電流と温度を設定し、次いでステップ S 3 - 1 に戻ってバイアス電流又は温度を掃引し、動作安定点すなわち領域 A を探す。他のステップの処理は図 4 と同じであるのでその説明を省略する。なお、周波数安定化制御（ステップ S 5）にいったん入った後にステップ S 6 で所定範囲から外れたと判断された場合は、ステップ S 8 - 1、S 8 - 2、S 8 - 3 を経由して動作安定点を探すステップ S 3 - 1 に戻ることとなる。

【 0 0 5 2 】

この第 5 の実施形態によれば、A F C が不能となった場合に、動作安定点での A F C 継続中、定期的に記憶したバイアス電流、温度を中心に掃引することで動作安定点を探して A F C を再開するので、確実に安定した A F C に戻ることができる。

【 0 0 5 3 】

< 第 6 の実施形態 >

図 7 は第 6 の実施形態として、図 5 と図 6 を組み合わせた変形例を示している。まず、ステップ電源投入時には制御不能状態からの復旧回数 n を 0 とする（ステップ S 1 - 1、S 1 - 2）。次いで、レーザ 1 0 1、1 0 2 のバイアス電流、温度を初期値にセットした後一定時間後（ステップ S 2）、バイアス電流又は温度を掃引し、動作安定点すなわち領域 A を探す（ステップ S 3 - 1）。次いで

動作安定点が見つかったか否かを判定し（ステップ S 3 - 2）、見つかった場合にはステップ S 4 以下に進む。

【 0 0 5 4 】

他方、動作安定点が見つからない場合にはステップ S 3 - 3 に進んで復旧回数 $n = 0$ の場合には $n =$ 上限 n_0 にセットし、他方、 $n = 0$ でない場合には n を 1 つ増加する。そして、ステップ S 8 - 4 に進んで $n < n_0$ か否かを判断し、 $n < n_0$ の場合にはステップ S 3 - 1 に戻り、他方、 $n < n_0$ でない場合にはレーザなどをオフにする（ステップ S 8 - 5）。他のステップの処理は図 5、図 6 と同じであるのでその説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

第 6 の実施形態によれば、A F C が不能となった場合に、動作安定点での A F C 継続中、定期的に記憶したバイアス電流、温度を中心に掃引することで動作安定点を探し、A F C を開始することでより確実に安定した A F C に戻ることができ、また、復旧回数 n を有限化することにより無限に復旧動作を繰り返すことを回避できる。

【 0 0 5 6 】

< 第 7 の実施形態 >

図 8 は第 7 の実施形態として、第 6 の実施形態の変形例を示し、ステップ 8 - 4 とステップ 8 - 5 の間にステップ 8 - 4 1 が追加されている。すなわち、ステップ 8 - 4 において $n < n_0$ の場合にはステップ S 4 に戻り、他方、 $n < n_0$ でない場合には、直ぐにレーザなどをオフにするのではなく、ステップ 8 - 4 1 において $n_0 \leq n < n_1$ か否かを判断し、 $n_0 \leq n < n_1$ の場合にはステップ S 3 - 1 に戻り、他方、 $n_0 \leq n < n_1$ でない場合にはレーザ 1 0 1、1 0 2 をオフにする（ステップ S 8 - 5）。他のステップの処理は図 6 と同じであるのでその説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

第 6 の実施形態によれば、動作安定点での A F C 継続中、定期的にバイアス電流、温度を記憶しておき、A F C が不能となった場合にバイアス電流、温度に戻して A F C を開始し、それでもなお A F C が不能である場合には、記憶したバイ

アス電流、温度を中心に掃引することで動作安定点を探し、AFCを開始することで周波数の変動幅に応じて、より短時間で確実に安定したAFCに戻ることができる。また、復旧回数を有限化することで無限に復旧動作を繰り返すことを回避できる。

【 0 0 5 8 】

＜第8の実施形態＞

図9は第8の実施形態として、図8におけるステップS8-41とS8-5の間にステップS8-42が追加されている。すなわち、ステップ8-41において $n_0 \leq n < n_1$ でない場合には直ぐにレーザなどをオフにするのではなく、 $n_1 \leq n < n_2$ か否かを判断し、 $n_1 \leq n < n_2$ の場合にはステップS2に戻って同様にバイアス電流、温度を初期値にセットして待ち時間が経過した後に掃引し、他方、 $n_1 \leq n < n_2$ でない場合にはレーザなどをオフにする（ステップS8-5）。他のステップの処理は図8と同じであるのでその説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

第8の実施形態によれば、動作安定点でのAFC継続中、定期的にバイアス電流、温度を記憶しておき、AFCが不能となった場合に、前記バイアス電流、温度に戻してAFCを開始し、それでもなおAFCが不能である場合には、記憶したバイアス電流、温度を中心に掃引することで動作安定点を探し、さらに、AFCが不能である場合には、電源投入時と同じ手順を行うので、周波数の変動幅に応じてより短時間で確実に安定したAFCに戻ることができる。また、復旧回数を有限化することで無限に復旧動作を繰り返すことを回避できる。

【 0 0 6 0 】

＜第9の実施形態＞

次に図10を参照して第9の実施形態について説明する。まず、ステップ電源投入時にレーザ101、102のバイアス電流、温度を初期値にセットした後に一定時間後（ステップS2）、バイアス電流又は温度を掃引し、動作安定点すなわち領域Aを探す（ステップS3-1）。次いで動作安定点が見つかったか否かを判定し（ステップS3-2）、見つかった場合にはステップS4に進み、他方、動作安定点が見つからない場合にはステップS2に戻ってバイアス電流、温度

を初期値にセットする。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 4 以下では、動作安定点での A F C が開始されるときにマイコン 1 1 0 の周波数比較部 1 1 0 c で中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下であることを受けて第 1 のタイマ（タイマ値 t_1 ）をリセットしてスタートし（ステップ S 4）、中間周波数と目標周波数との差があらかじめ定められた周波数以下である限りは動作安定点での A F C を続ける（ステップ S 5、S 6）。そして、ステップ S 7 - 1 において第 1 のタイマ値 t_1 が一定時間 t_{10} を経過しない場合にはステップ S 5 に戻り、他方、経過した場合には第 1 のタイマと第 2 のタイマ（タイマ値 t_2 ）をリセットしタイマ 2 は停止（ストップ）し（ステップ S 7 - 2 3）、次いでステップ S 5 に戻る。

【 0 0 6 2 】

制御中に周波数比較部 1 1 0 c の出力がある一定の値を超えた場合には第 2 のタイマを作動させ（ステップ S 8 - 1）、次いでステップ S 8 - 2 において第 2 のタイマ値 t_2 が一定時間 t_{20} を経過しない場合にはステップ S 4 に戻り、他方、経過した場合にはステップ S 2 に戻ってバイアス電流、温度を初期値にセットする。

【 0 0 6 3 】

この第 9 の実施形態によれば、A F C が不能となった場合に、電源投入時と同じ手順を行うことでより確実に安定した A F C に戻ることができ、また、バイアス電流、温度を記憶しないので手順も簡略化することができる。

【 0 0 6 4 】

< 第 1 0 の実施形態 >

図 1 1 は第 1 0 の実施形態として第 9 の実施形態の変形例を示し、第 9 の実施形態に対して第 6 の実施形態（図 7 参照）の変形例をさらに組み合わせている。すなわち、第 9 の実施形態では、第 8 の実施形態と同様にバイアス電流、温度を記憶しないで初期値にセットしており、図 1 0 におけるステップ S 7 - 2 3 においてバイアス電流、温度を記憶することなく、復旧回数 n を 0 とするとともに第 1、第 2 のタイマをリセットし、タイマ 2 を停止（ストップ）する。また、ステ

ップ S 8 - 3 2 では復旧回数 n を 1 つ増加する処理のみを行う。

【 0 0 6 5 】

この第 1 0 の実施形態によれば、A F C が不能となった場合に、電源投入時と同じ手順を行うことでより確実に安定した A F C に戻ることができ、また、バイアス電流、温度を記憶しないので手順も簡略化することができるとともに、復旧回数 n を有限化するので無限に復旧動作を繰り返すことを回避できる。

【 0 0 6 6 】

ここで、上記の実施形態では、送信機を例にしたので変調用レーザ 1 0 1 と局発用レーザ 1 0 2 の両方を制御したが、受信機に適用する場合には局発用レーザのみを制御する。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 記載の発明によれば、中間周波数の安定化制御状態が一定時間継続したときの変調用レーザ及び／又は局部発振用レーザのバイアス電流及び／又は温度を記憶して、安定化制御状態から外れた場合にこの記憶データに基づいて安定化制御を再開するので、入力信号が断になること無く周波数の急峻な変動により中間周波数がイメージ帯域に入った場合にも、短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 6 8 】

請求項 2 記載の発明によれば、中間周波数が実領域から外れた場合にこれを確実に検出して短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 6 9 】

請求項 3 記載の発明によれば、確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 7 0 】

請求項 4 記載の発明によれば、安定化制御状態から外れたことを誤検出することを防止することができる。

【 0 0 7 1 】

請求項 5 記載の発明によれば、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無

限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 7 2 】

請求項 6 記載の発明によれば、中間周波数の変動幅に応じて確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 7 3 】

請求項 7 記載の発明によれば、中間周波数の変動幅に応じて確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 7 4 】

請求項 8 記載の発明によれば、中間周波数の変動幅に応じて確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができ、また、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 7 5 】

請求項 9 記載の発明によれば、中間周波数の変動幅に応じて確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができ、また、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 7 6 】

請求項 1 0 記載の発明によれば、中間周波数の変動幅に応じて確実にかつ短時間で正常な周波数制御を再開することができ、また、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【 0 0 7 7 】

請求項 1 1 記載の発明によれば、入力信号が断になること無く周波数の急峻な変動によりイメージ帯域に入った場合にもこれを確実に正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 7 8 】

請求項 1 2 記載の発明によれば、中間周波数が実領域から外れた場合にこれを確実に検出して正常な周波数制御を再開することができる。

【 0 0 7 9 】

請求項 1 3 記載の発明によれば、安定化制御状態から外れたことを誤検出することを防止することができる。

【 0 0 8 0 】

請求項 1 4 記載の発明によれば、中間周波数の変動が大きくても確実にかつ正常な周波数制御を再開することができ、また、安定化制御状態にならない場合に復旧動作を無限に繰り返すことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の中間周波数安定化制御回路を適用した光信号送信機の構成を示すブロック図

【図 2】

第 1 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 3】

第 2 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 4】

第 3 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 5】

第 4 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 6】

第 5 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 7】

第 6 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 8】

第 7 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 9】

第 8 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 1 0】

第 9 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 1 1】

第 1 0 の実施形態における周波数安定化制御手順を示すフローチャート

【図 1 2】

周波数弁別器の出力周波数の分周器入力周波数依存性を示す説明図

【図 1 3】

従来の周波数安定化制御回路を示すブロック図

【図 1 4】

他の従来の周波数安定化制御回路を示すブロック図

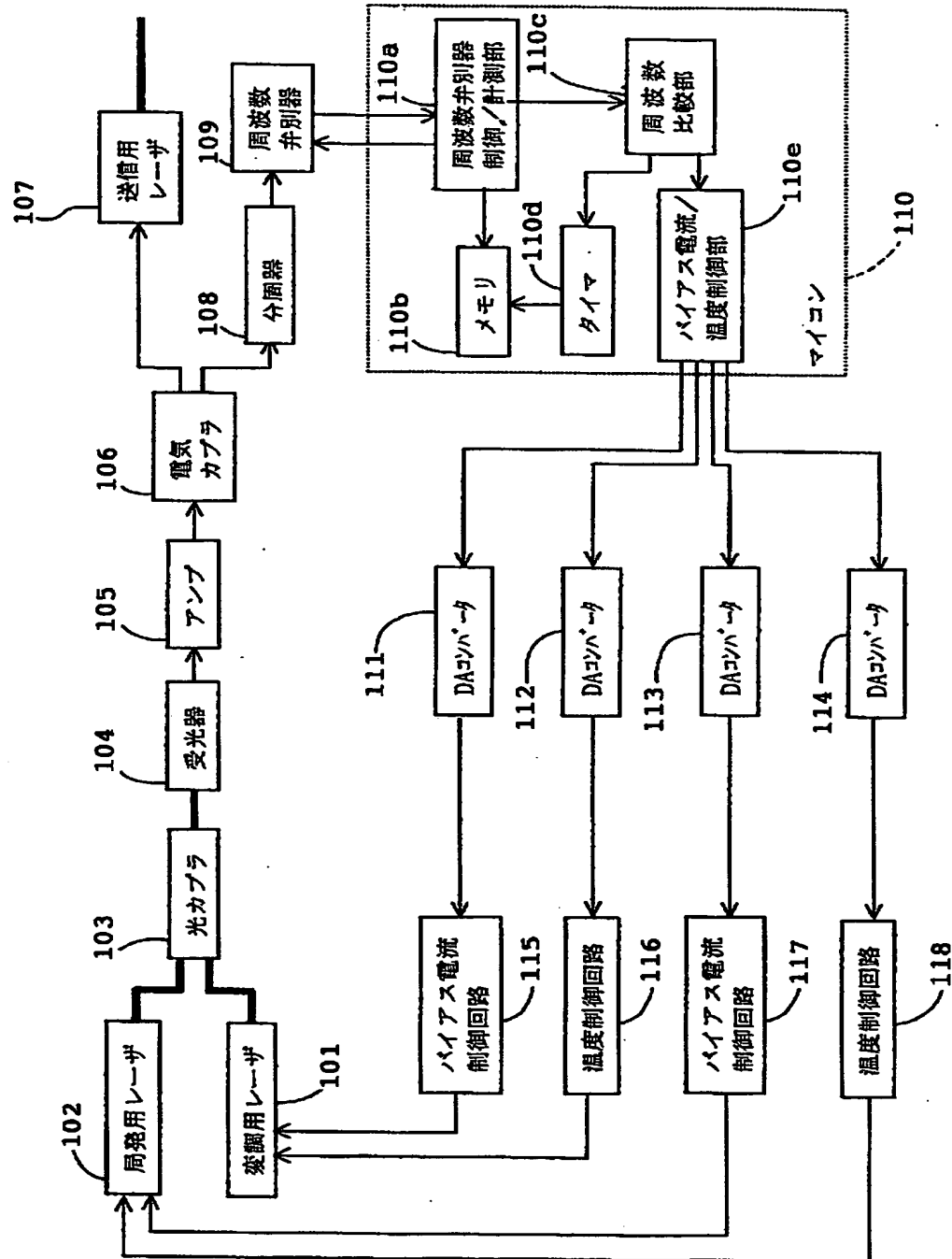
【符号の説明】

- 1 0 1 変調用レーザ
- 1 0 2 局部発振（局発用）レーザ
- 1 0 3 光カプラ
- 1 0 4 受光器
- 1 0 5 アンプ
- 1 0 6 電気カプラ
- 1 0 7 送信用レーザ
- 1 0 8 分周器
- 1 0 9 周波数弁別器
- 1 1 0 マイコン
 - 1 1 0 a 周波数弁別器制御／計測部
 - 1 1 0 b メモリ
 - 1 1 0 c 周波数比較部
 - 1 1 0 d タイマ
 - 1 1 0 e バイアス電流／温度制御部
- 1 1 1 ～ 1 1 4 D A コンバータ
- 1 1 5, 1 1 7 バイアス電流制御回路
- 1 1 6, 1 1 8 温度制御回路

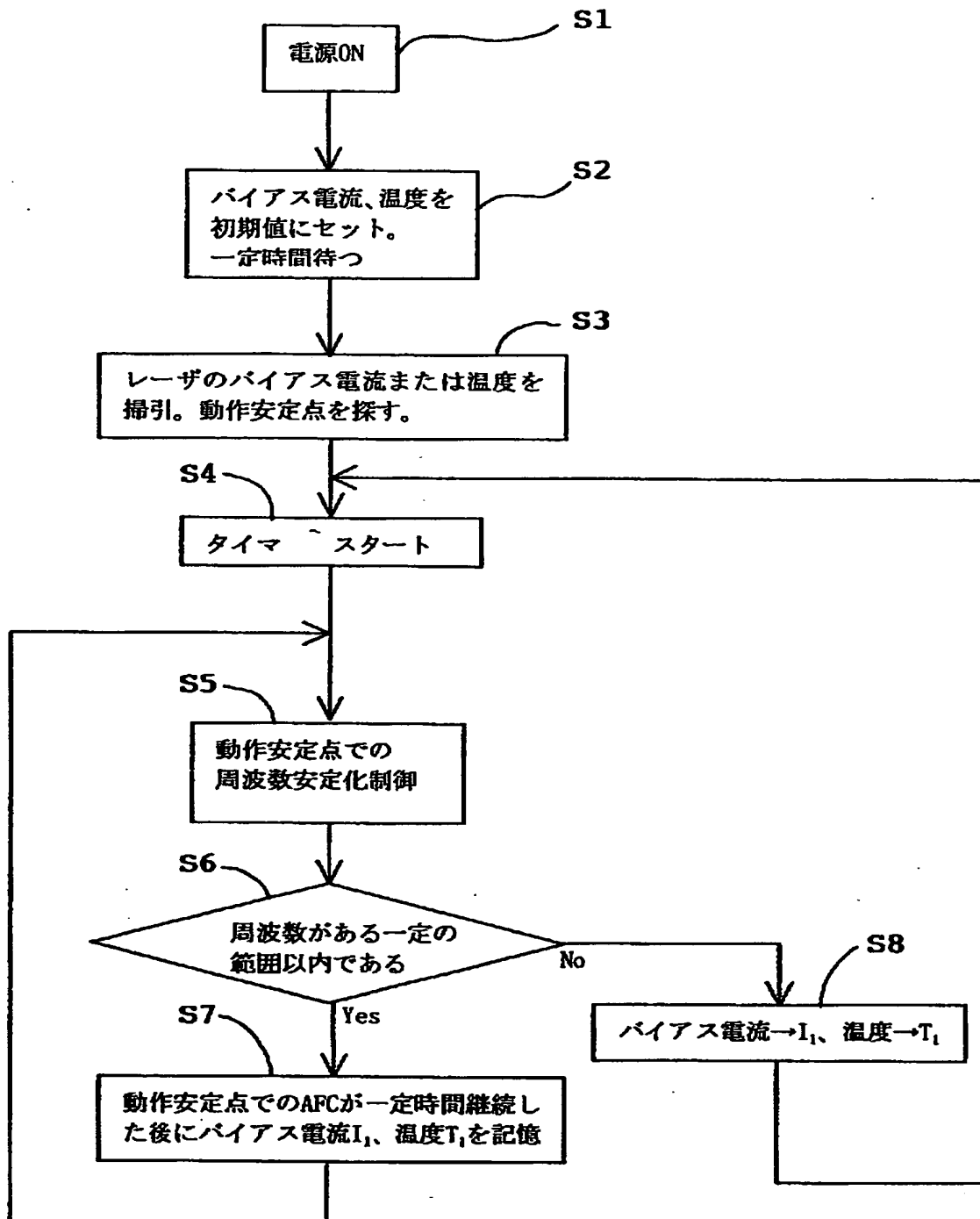
【書類名】

図面

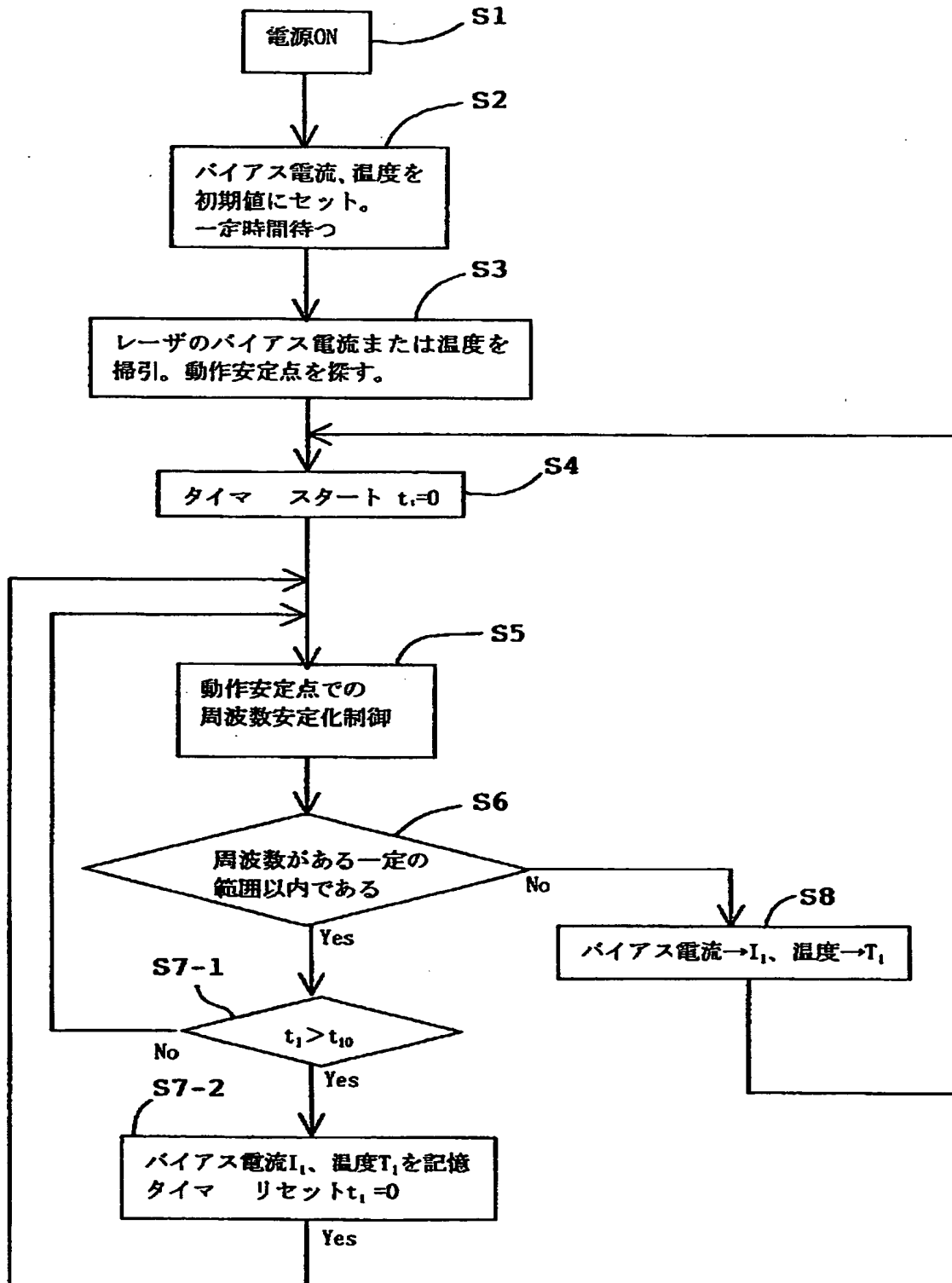
【図 1】



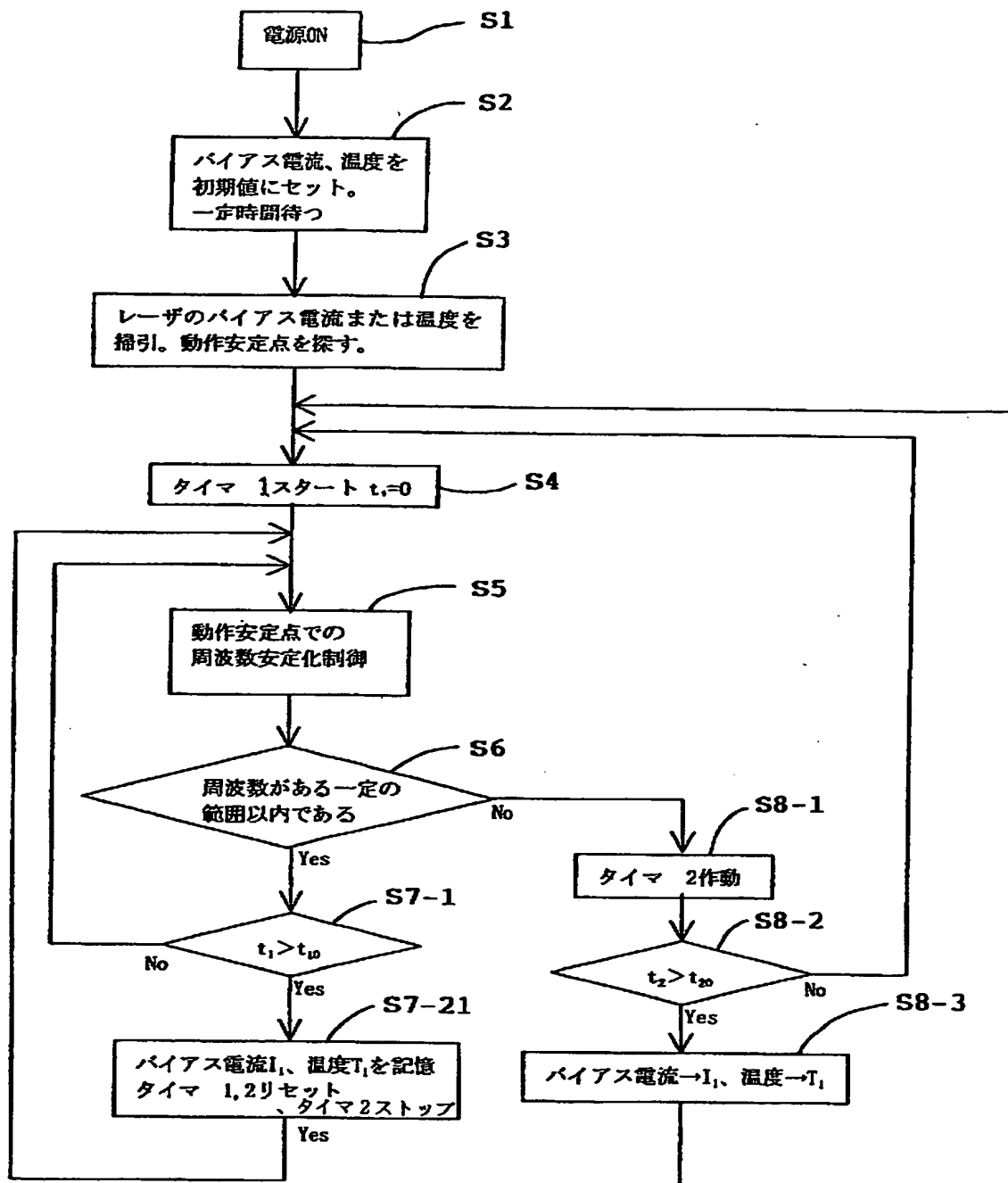
【図 2】



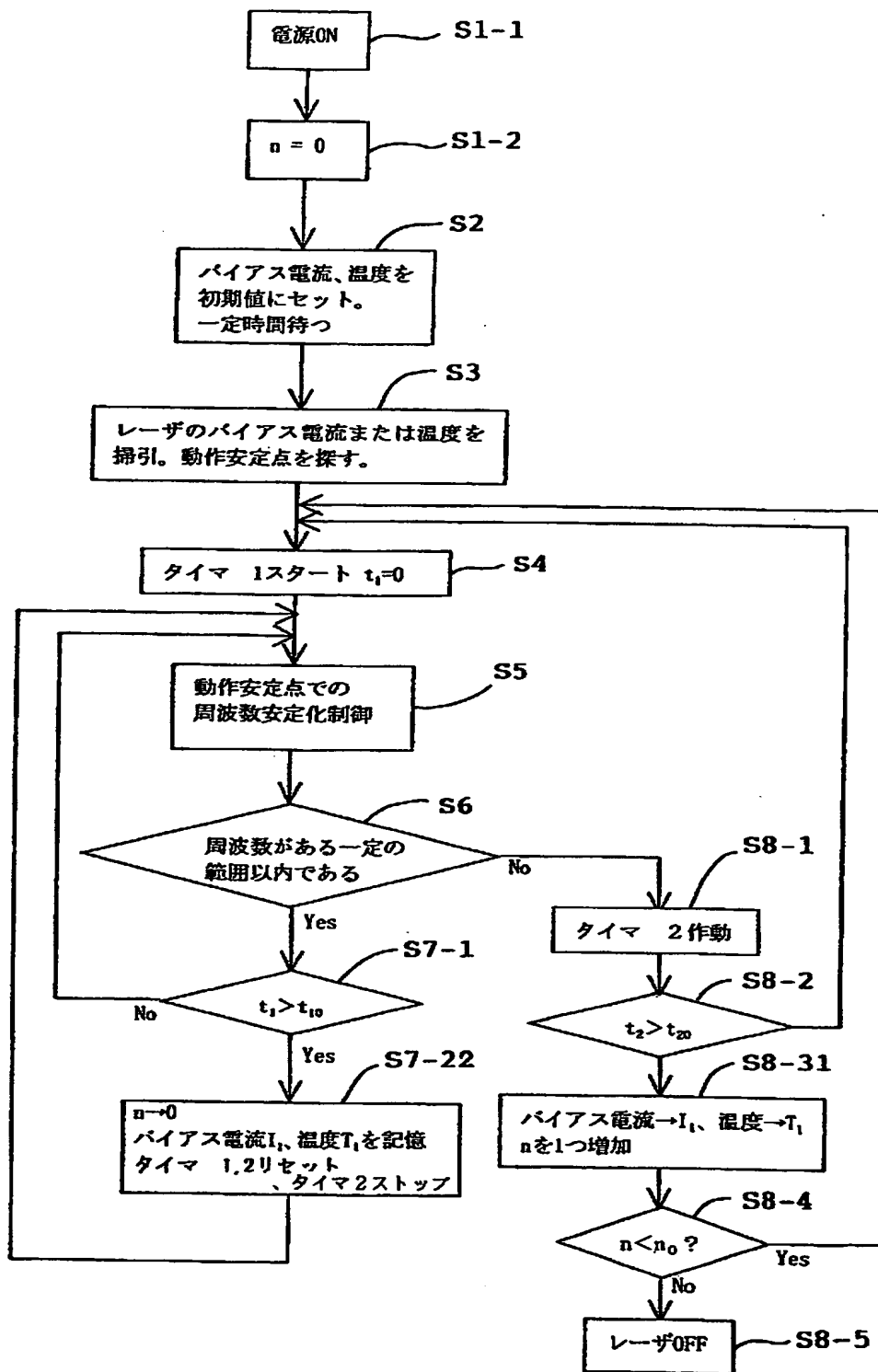
【図 3】



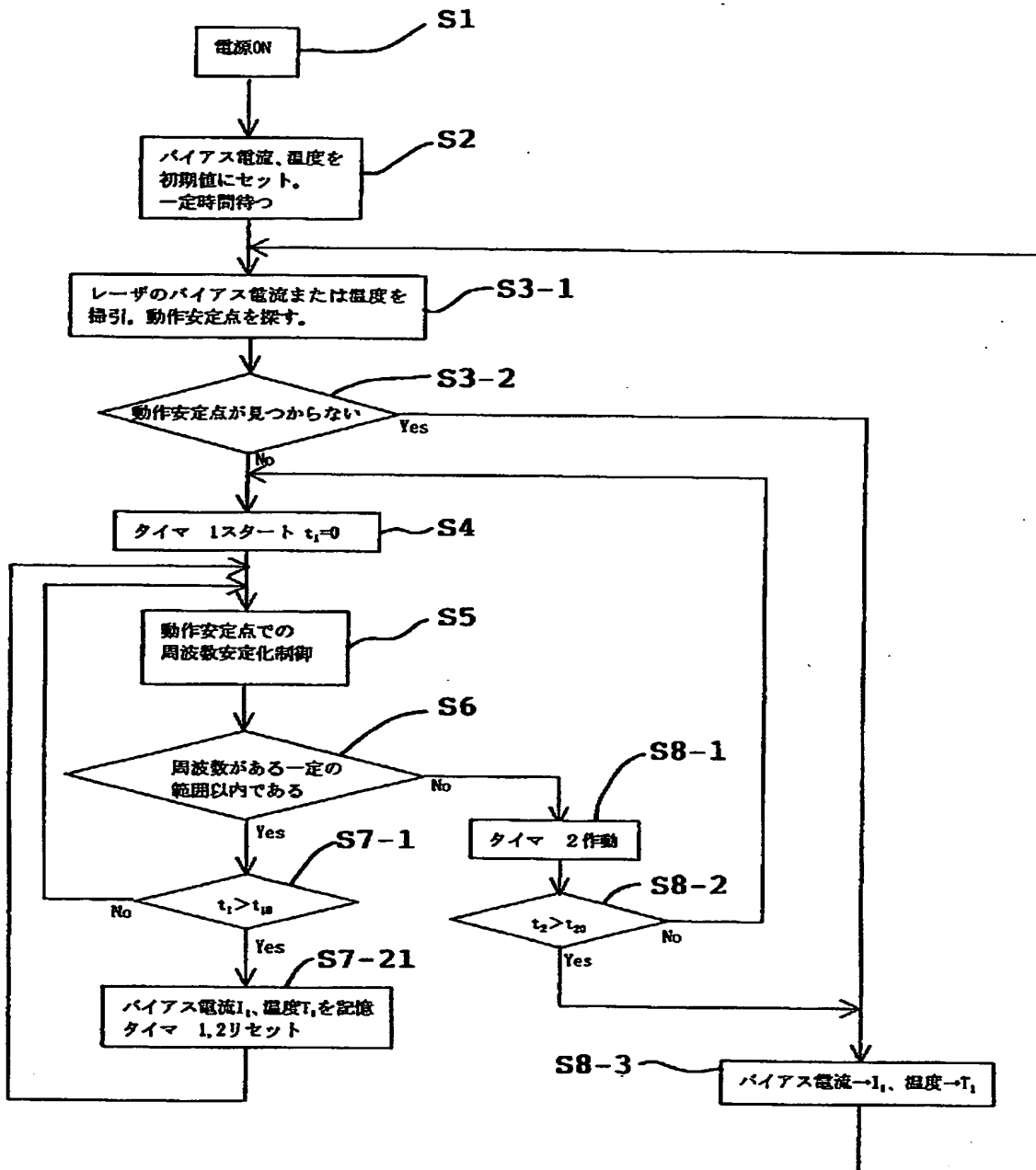
【図 4】



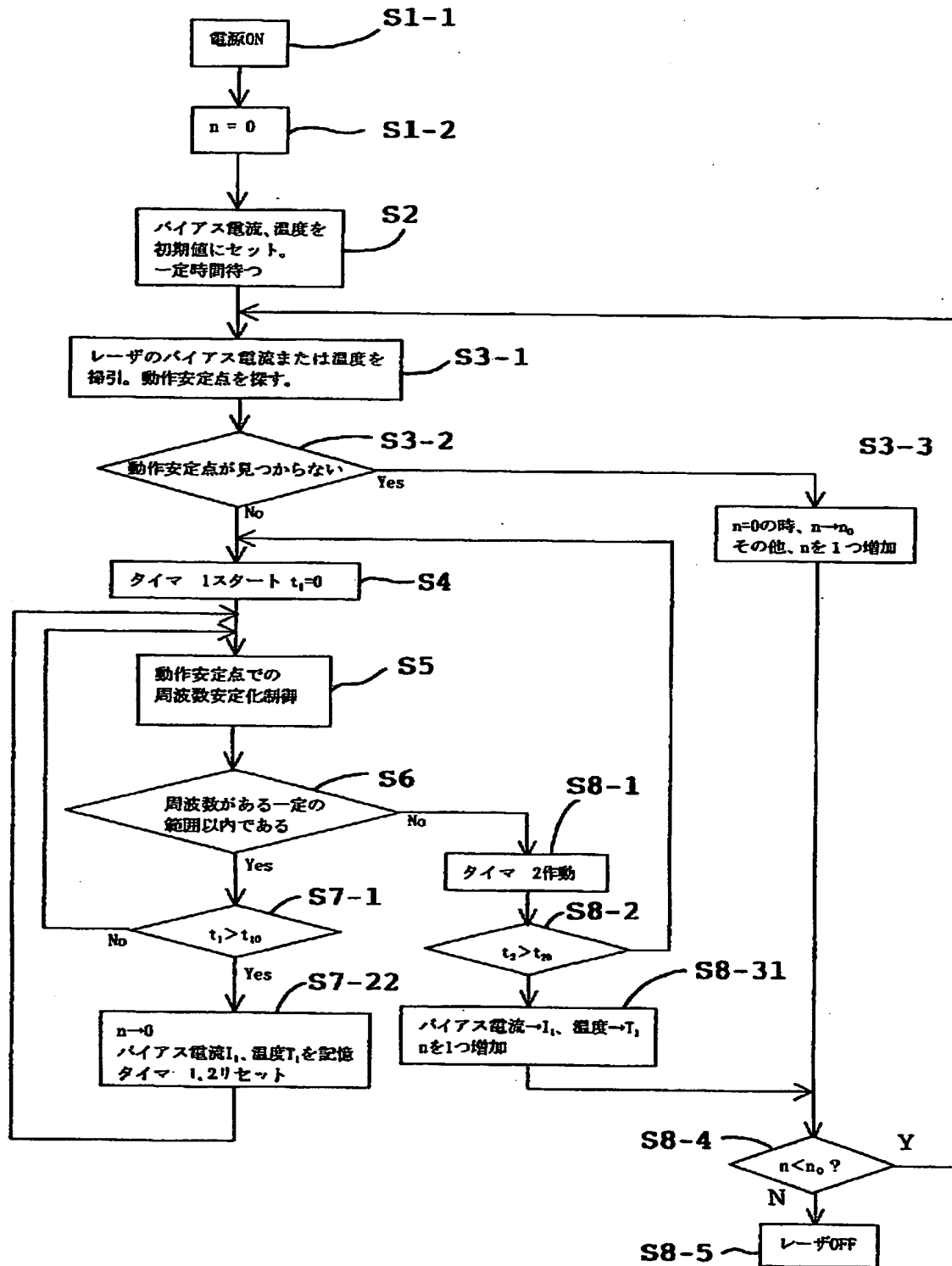
【図 5】



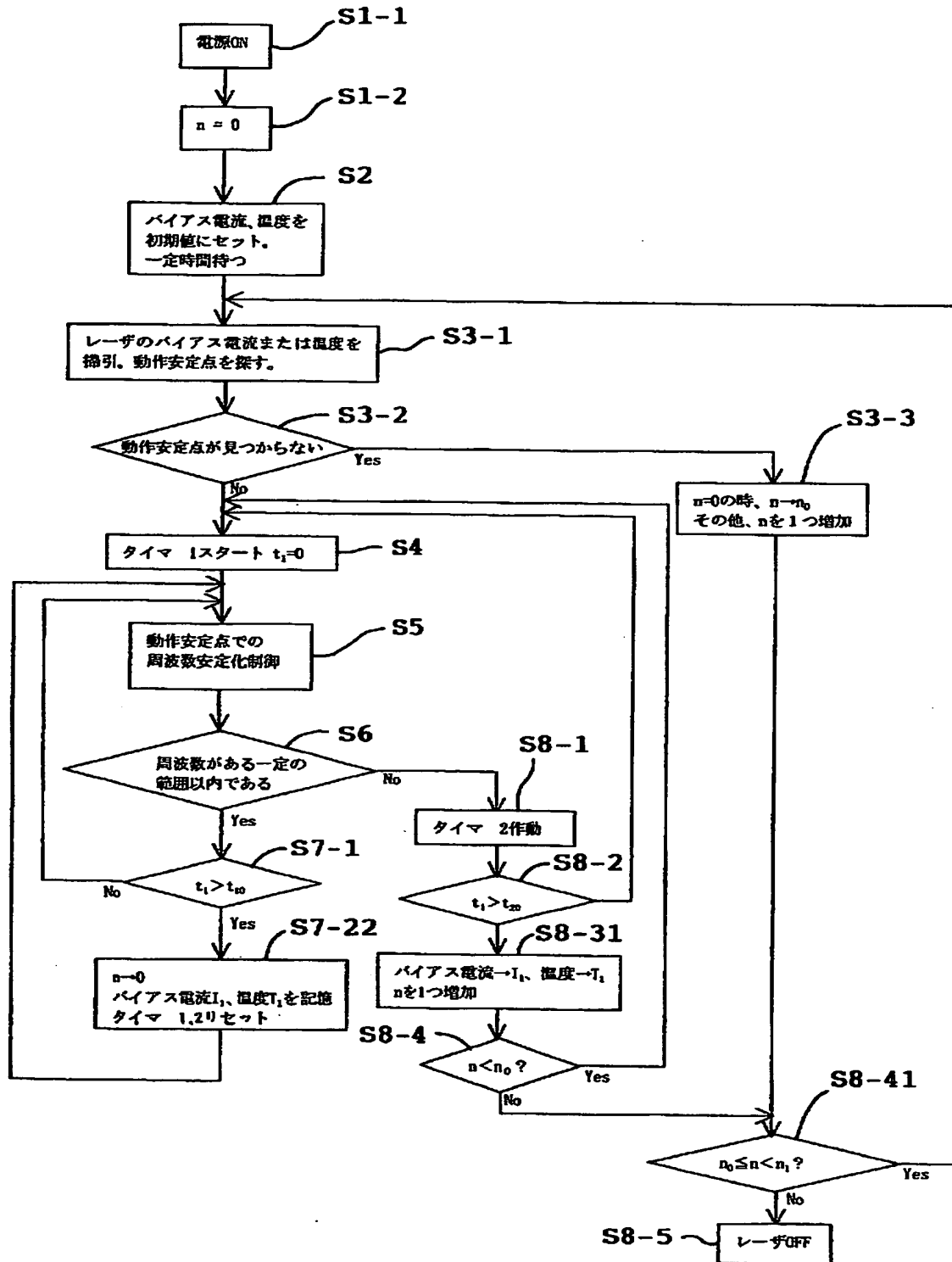
【図 6】



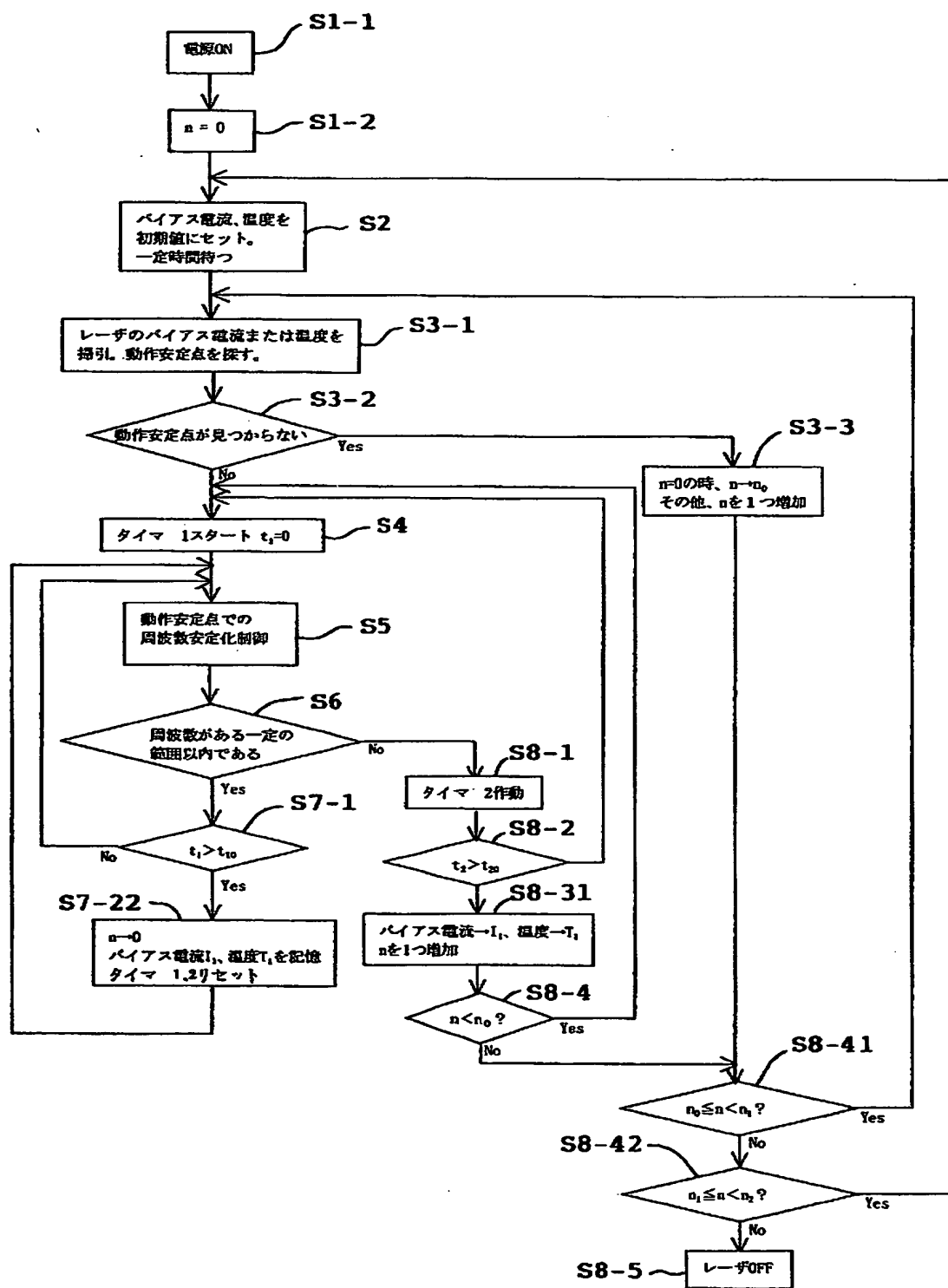
【図 7】



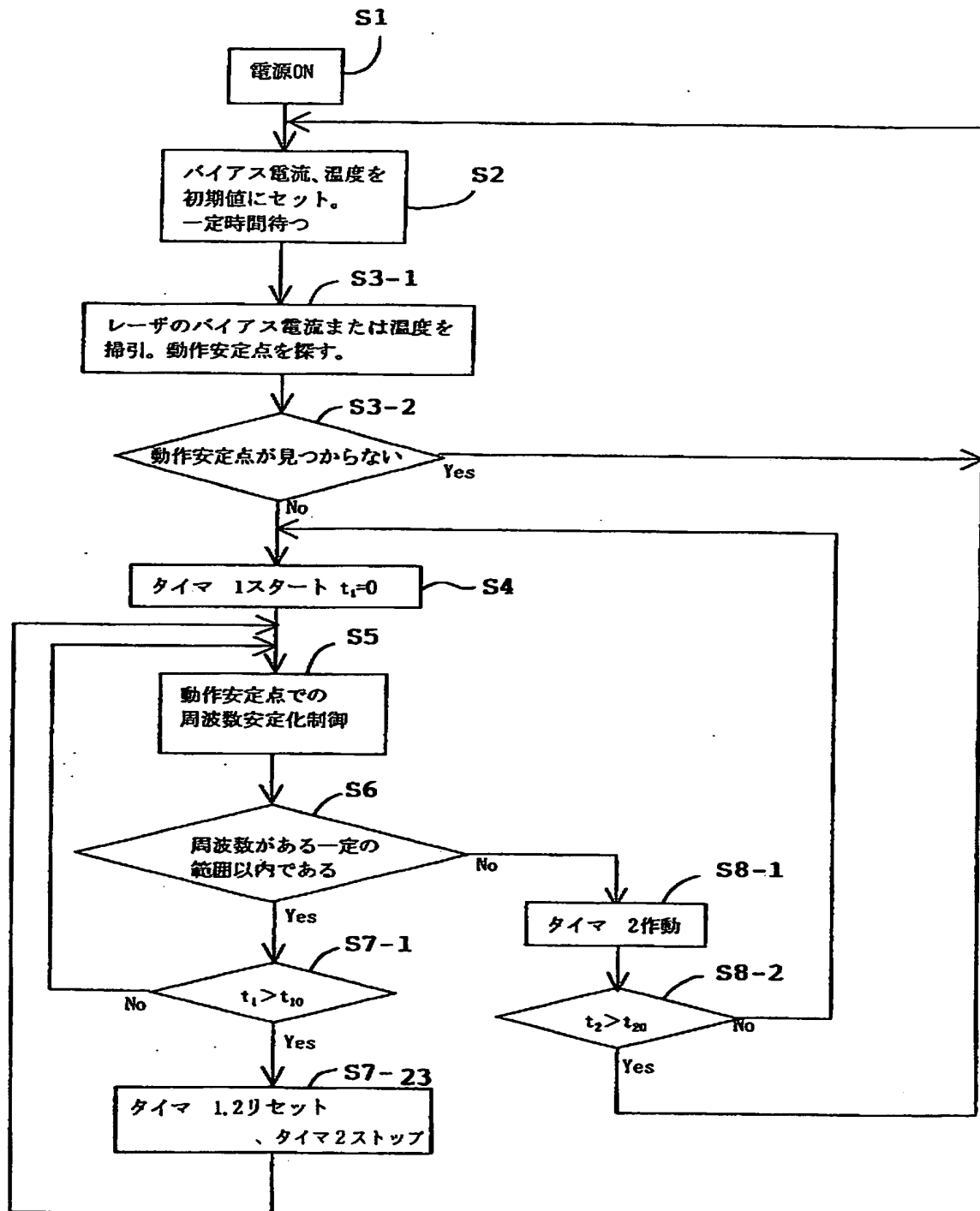
【図 8】



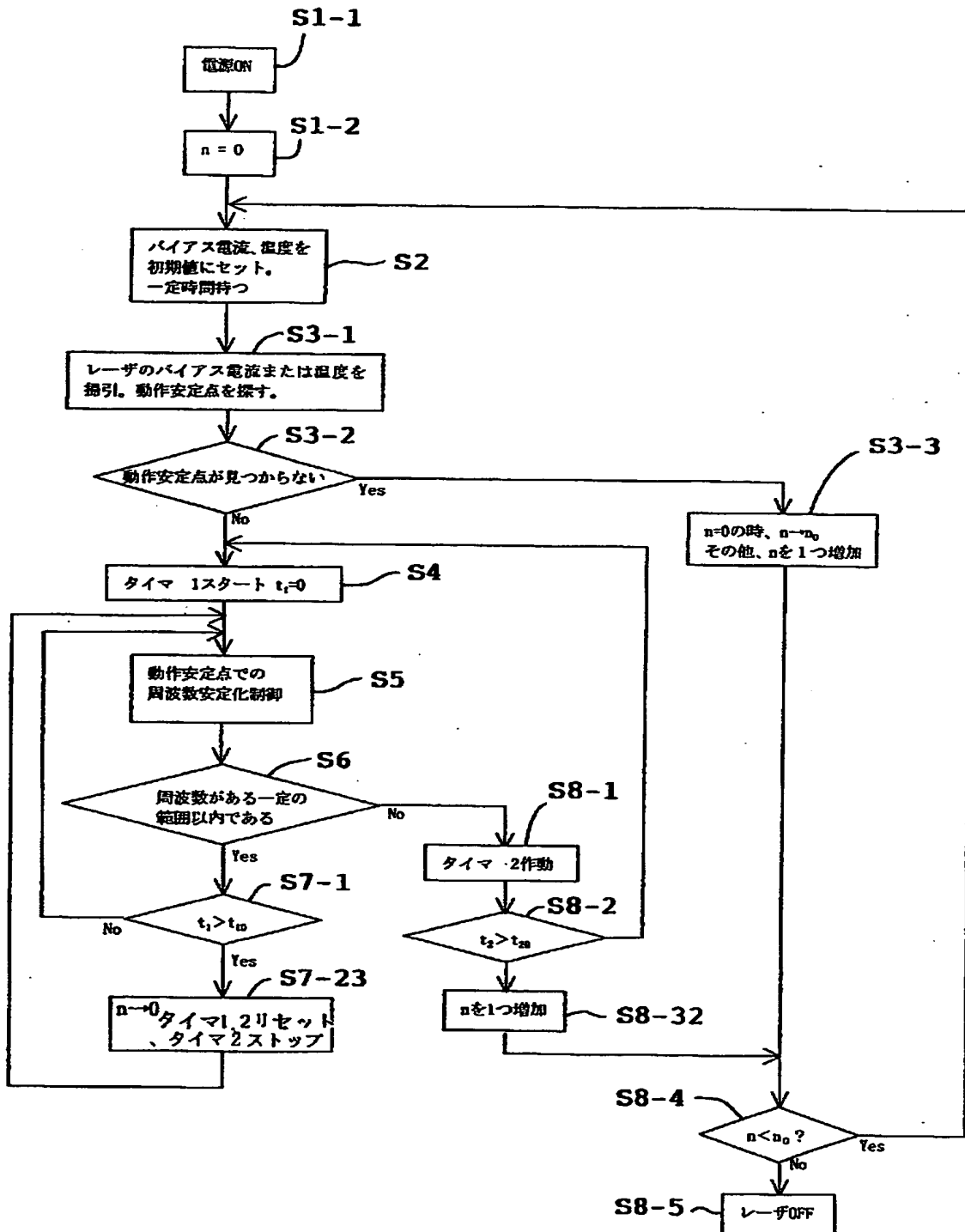
【図 9】



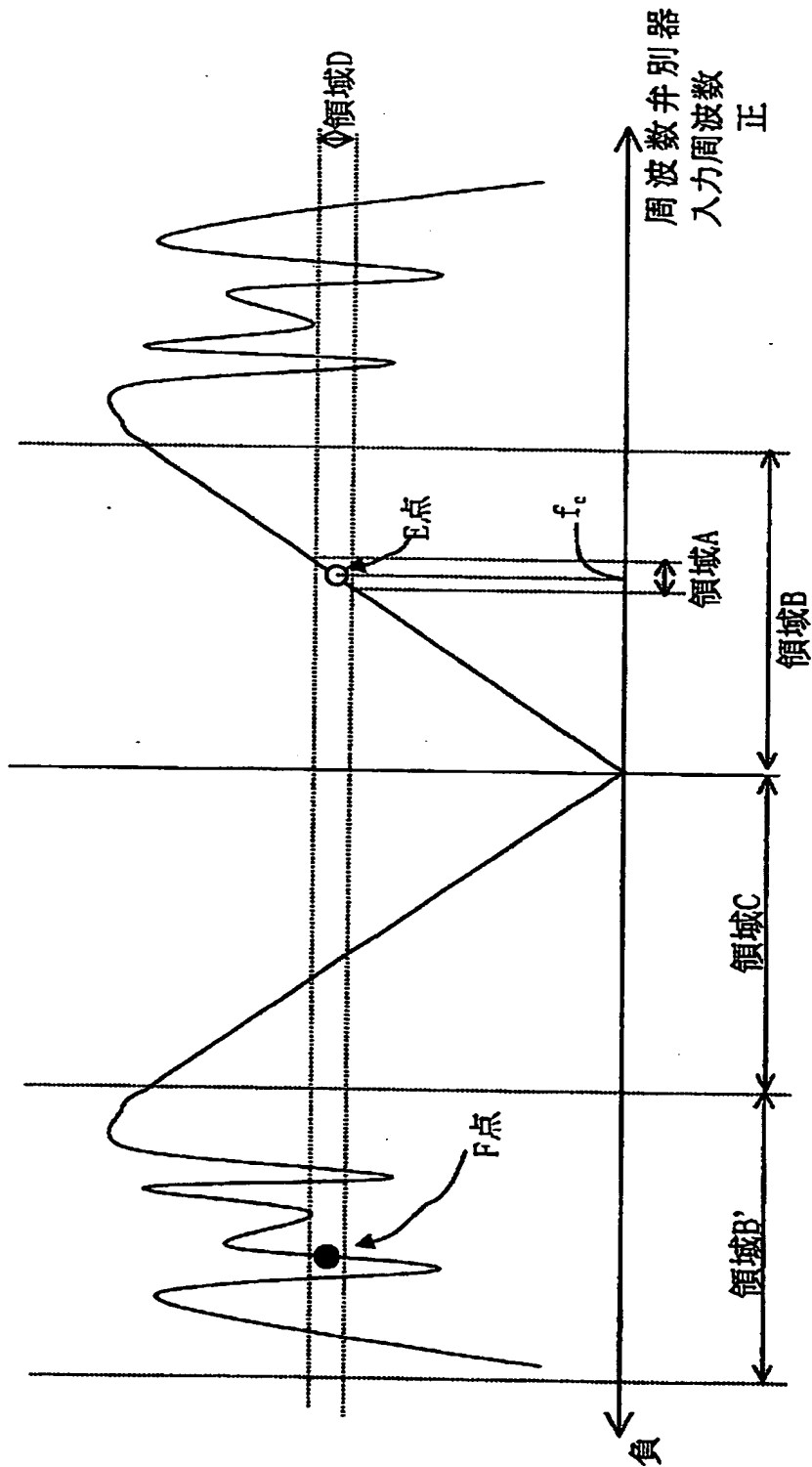
【図10】



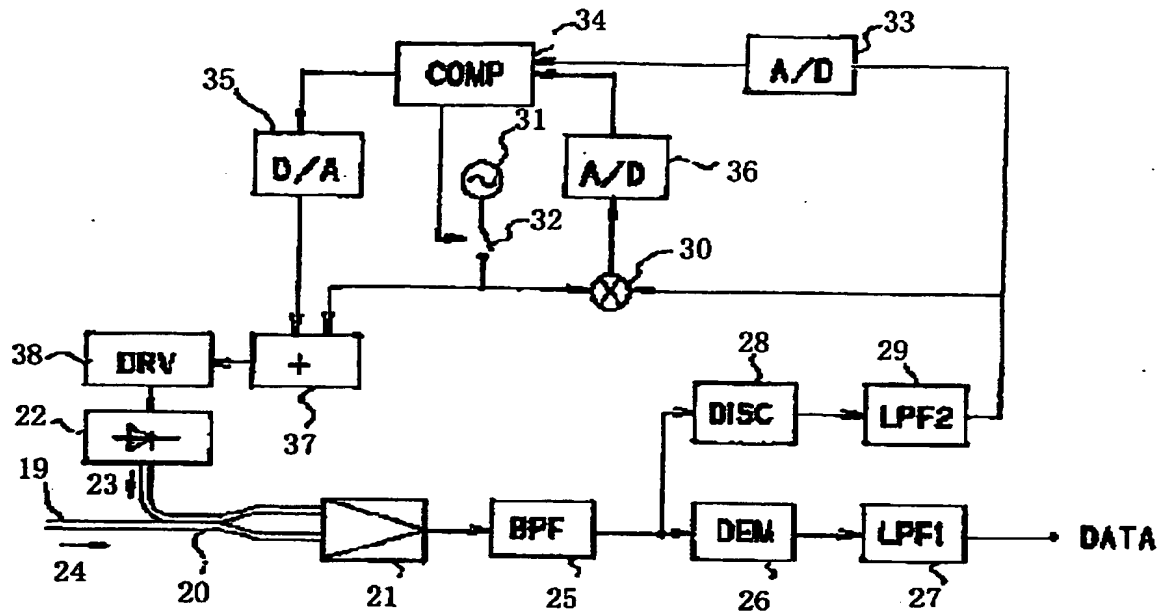
【図 11】



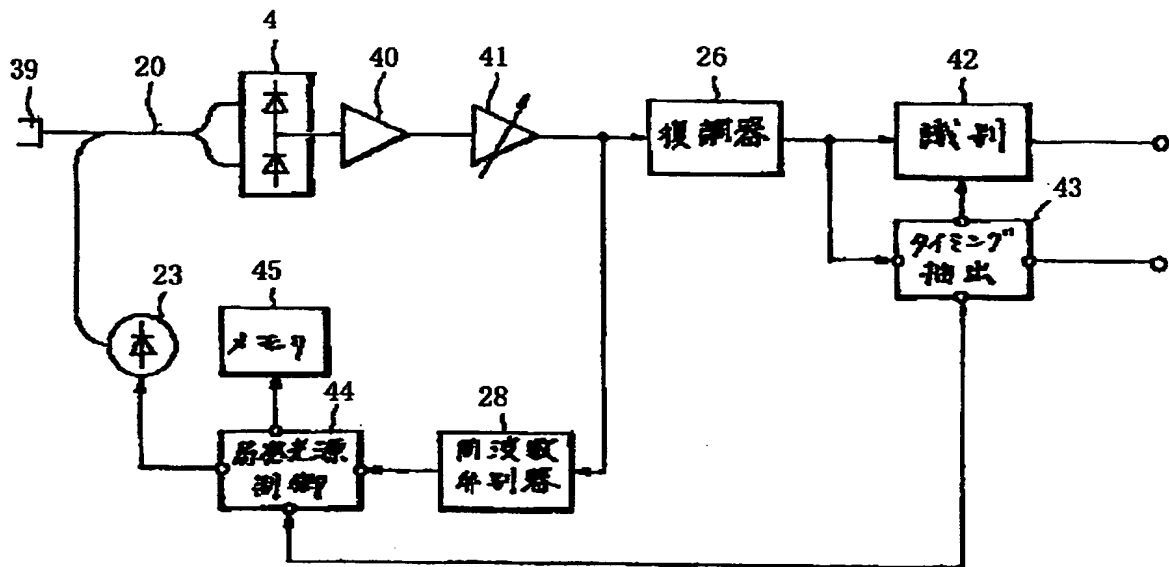
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入力信号が断になること無く中間周波数が急峻な変動によりイメージ帯域に入った場合にもこれを確実に検出して短時間で正常な周波数制御を再開する。

【解決手段】 中間周波数の安定化制御状態が一定時間継続したときの変調用レーザ 1 0 1 及び／又は局部発振用レーザ 1 0 2 のバイアス電流及び／又は温度をメモリ 1 1 0 b に記憶し、マイコン 1 1 0 は安定化制御状態から外れた場合に、メモリに記憶されたバイアス電流、温度に基づいて変調用レーザ、局部発振用レーザの発振周波数を制御して中間周波数の安定化制御を再開する。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 0 - 3 0 0 8 1 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 0 0 8 1 5
受付番号	5 0 0 0 1 2 6 9 3 7 0
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 2 年 1 0 月 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 12 年 9 月 29 日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社